

УДК 630.52:578/588

Бак. И. А. Морозов
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСАМИ

Известно, что Россия обладает огромными площадями с лесным покровом, примерно 1180 млн га, из которых 97 % – земли лесного фонда и 3 % – земли разделенные на четыре группы (по возрастанию): земли населенных пунктов (расположенных в лесу; 1,4 млн га); земли служб обороны и безопасности (4,7 млн га); земли иных категорий (7,1 млн га); земли охраняемых природных территорий (около 27 млн га). Для управления таким количеством площадей лесов найти один универсальный подход не представляется возможным. Это можно проследить с Указов царя Алексея Михайловича (1645–1676), затем в различных источниках цитируются Указы Петра Великого конца XVII и начала XVIII веков. В настоящее время, периодически издаются новые, совершенствуются действующие законодательные акты, которые диктуются экономической ситуацией в стране, потребностью лесосырьевых материалов.

Законы и Указы на 80 % носят регламентирующий характер, на 17 % структурно-организационный характер и остальные примерно 3 % – именуются как иной характер. С 2009 года, изучая проблему управления лесами, сложилось впечатление, что количеством законодательных Актов эффективно управлять лесопользованием не получается, а поэтому и появляются новые, отменяются действующие Законы (Кодексы). Лесной кодекс взаимодействует с другими кодексами, например: гражданским, уголовным, административным и пр., в зависимости от ситуации.

Проведенные исследования убеждают нас в том, что в настоящее время управление лесами проводят на основе статистических данных – «статистическое управление». Сбор данных, с последующей обработкой и выработкой управляющего решения занимает много времени: от нескольких дней до нескольких месяцев и даже лет. Часто принимаются решения ситуативно, например в случае возникновения лесного пожара. Здесь предметом управления выступает не лес, а пожар в лесу, и все решения принимаются в отношении пожара. На наш взгляд эффективней было бы предотвращать пожар до его возникновения, не тушить огонь.

Для эффективного управления лесами необходим «предмет управления», правильней назвать «объект управления», который изменяется во времени, что в теории автоматического управления называют процессом

(технологический процесс). Лучше всего это поясняет схема управления на рисунке.



Схема управления лесами:

X, x — исходные данные (формирование, подготовка);
 Y, y — выходные данные; Д — сбор данных; КС — корректирующий сумматор;
 e — отклонение (рассогласование); u — регулирующее воздействие

Из рисунка видно, что объектом управления является один из элементов процесса регулирования лесом, например рубка деревьев (незаконная или санкционированная), посадка саженцев, звери, птицы и пр. В дальнейшем сосредоточимся на управлении древостоями.

Исходные данные X — это те параметры (показатели), к которым необходимо стремиться в процессе управления лесами с конкретной величиной Y . Величины X и Y формируются по конкретным исследованиям и закладываются в систему управления лесами.

Основным элементом системы управления является «Регулятор», которым может выступать как человек, так и электронный контроллер. Регулятор должен обладать набором инструкций (директив, правил) в определенной последовательности. Если в качестве регулятора выступает человек, то он должен, кроме набора инструкций, обладать определенными знаниями (опытом) по их применению. В контроллер необходимо заложить алгоритм выполнения этих инструкций. Более того, возможными вариантами выполнения этих алгоритмов. Такой контроллер принято называть интеллектуальным.

Основной задачей регулятора является выработка регулирующего воздействия u на объект управления. Регулирующее воздействие зависит от величины рассогласования e , которое вычисляется из величин x и y . Корректирующий сумматор (или просто сумматор) формирует величину рассогласования e , является математическим аппаратом, основанным на величинах x и y . Таким образом, человеку сложно справиться с огромным

потоком данных X и Y , поэтому ему на помощь пришел компьютер (контроллер) с огромной вычислительной способностью.

Для работы контроллера необходимы данные. Исходные данные X формируются из соответствующих расчетов на основе определенного объема предварительных исследований. Данные Y формируются в результате сбора (измерения) данных D в текущий момент времени. Предельные или рабочие значения Y являются данными, полученными экспериментальным путем.

Вопрос состоит в том, каким образом получить текущие данные, то есть значения, полученные в текущий момент времени. Для этого необходимы технические средства автоматизации, которые расположены на конкретных площадях в лесу на деревьях, то есть датчики и измерительные преобразователи, которые можно расположить в лесу на деревьях или вблизи них по следующим параметрам: геометрические размеры дерева, влажность древесины и воздуха в лесу, концентрация газов, включая и дым лесных пожаров, температура древесины и воздуха, перемещение лесоматериалов и пр. К сожалению, промышленность такие устройства не выпускает.

Нами ведутся разработки датчиков и измерительных устройств для применения их в лесу, например измерители высоты и диаметра дерева [1], датчики концентрации дыма и измерители температуры лесных пожаров [2], а также методы их применения для сбора данных с этих устройств [3].

Затруднения связаны с отсутствием долгосрочных источников электропитания электронных устройств и датчиков в лесу, поэтому предпочтение отдаем в своих разработках устройствам на основе технологии RFID (радиочастотной идентификации), которые не требуют электропитания. Это является особенностью информационных технологий по сбору и передаче информации о состоянии древостоев.

Библиографический список

1. Онучина У. А., Санников С. П. Измеритель диаметра дерева для таксационного мониторинга // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России : матер. XI Всерос науч.-техн. конф. — Ч. 1. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. — С. 18–20.
2. Морозова Е. С., Ласточкин И. А., Санников С. П. Измеритель температуры при мониторинге лесных пожаров // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России : матер. XII Всерос. науч.-техн. конф. и конкурса по программе «УМНИК» — Ч. 1. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. — С. 79–81.
3. Метод мониторинга незаконных рубок деревьев с использованием радиочастотных устройств и беспроводной сенсорной сети / С. П. Санников, В. В. Побединский, И. В. Бородулин, А. А. Побединский // Системы. Методы. Технологии. — 2017. — № 1 (33) — С. 118–123.